

<https://helda.helsinki.fi>

Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin

Olin, Mikko

2014

Olin , M , Lappalainen , A , Sutela , T , Vehanen , T , Ruuhijärvi , J , Saura , A & Sairanen , S
2014 , Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin . RKT:n työraportteja , Nro 21 ,
Vuosikerta. 21 , Helsinki .

<http://hdl.handle.net/10138/153535>

acceptedVersion

Downloaded from Helda, University of Helsinki institutional repository.

This is an electronic reprint of the original article.

This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.

Please cite the original version.

RKTL:n työraportteja 21/2014

Ohjeet standardinmukaisiin koekalastukseen

Tekijät: Mikko Olin, Antti Lappalainen, Tapio Sutela, Teppo Vehanen, Jukka Ruuhijärvi, Ari Saura ja Samuli Sairanen



Julkaisija:
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Helsinki 2014

ISBN 978-952-303-142-5 (Verkkojulkaisu)

ISSN 1799-4756 (Verkkojulkaisu)

RKTL 2014

Kuvailulehti

Tekijät Mikko Olin, Antti Lappalainen, Tapio Sutela, Teppo Vehanen, Jukka Ruuhijärvi, Ari Saura ja Samuli Sairanen			
Nimeke Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin			
Vuosi 2014	Sivumäärä 22	ISBN 978-952-303-142-5	ISSN ISSN 1799-4756 (PDF)
Yksikkö/tutkimusohjelma Tutkimus- ja asiantuntijapalvelut			
Hyväksynyt Nina Peuhkuri			
Tiivistelmä <p>Kalataloustarkkailujen yhteydessä tehtävien koekalastusten tavoitteena on seurata mm. jokirakentamisen, jätevesipäästöjen, turvetuotannon, ruoppausten, perkausten tai kunnostusten vaikutuksia kalastoon tietyllä alueella. Kalastossa tapahtuvien muutosten arviointiin sekä kalanäytteiden keräämiseen järvillä ja rannikkoalueilla käytetään verkkokoekalastusta. Virtavesien koekalastuksissa käytetään sähkökalastusta. Tässä raportissa esitetään ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin.</p> <p>Järvien verkkokoekalastuksissa noudatetaan eurooppalaista CEN-standardia (SFS-EN 14757) ja käytetään NORDIC-verkkoa. Pyyntivuorokausien määrä riippuu tutkittavan vesialueen pinta-alasta ja syvyys-suhteista. Verkköiden määrä jaetaan eri syvyysvyöhykkeille (< 3 m, 3–10 m, 10–20 m ja > 20 m) niiden pinta-alojen mukaisessa suhteessa. Järvialueiden verkkokoekalastuksissa käytetään pinta-, välivesi- ja pohjaverkkoja. Rannikkovesien verkkokoekalastuksissa käytetään COASTAL-verkkoa. Rannikkoalueilla verkkoöiden lukumäärän yhdellä alueella tulisi olla 30–45. Rannikkoalueella verkkokoekalastuksissa käytetään ainoastaan pohjaverkkoja. Verkköiden määrä jaetaan tasan kolmelle eri syvyysvyöhykkeelle (< 3 m, 3–6 m ja 6–10 m). Järvillä ja rannikkovesissä verkkokoekalastukset tehdään kesäkerrostuneisuuden aikana. Pyyntipaikkojen valinta tehdään satunnaisotannalla. Pyyntiajaksi suositellaan verkkojen laskua illan suussa ja nostoa seuraavana aamuna, jolloin pyyntiajaksi tulee n. 12 tuntia. Verkkokoekalastuksissa saalis käsitellään verkko- ja solmuvälikohtaisesti.</p> <p>Sähkökalastuksessa noudatetaan eurooppalaista CEN-standardia (SFS-EN 14011). Sähkökalastukset tehdään loppukesällä ja alkusyksyllä, jolloin taimenen ja lohen saman vuoden poikaset ovat pyydystettävissä. Kun sähkökalastus kuuluu vesienhoidon seurantaan, käytetään yhden poistopyynnin menetelmää. Suositeltava kalastettavan alueen koko on vähintään 300 m², kuitenkin mieluiten yli 450 m². Alle 15 m leveissä joissa kalastetaan koko uoman leveys, suurissa yli 15 m leveissä joissa kalastetaan ranta-alue joko toiselta tai molemmilta puolilta jokea. Suosituksena on, että kaikki kalat mitataan ja punnitaan yksitellen.</p> <p>Koekalastusrekisteri on Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) hallinnoima ja Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) ylläpitämä tietokantarekisteri kaikille maassamme tehdyille standardinmukaisille verkko- ja sähkökoekalastuksille. Rekisteri ei ole kaikille avoin vaan sen käyttäjä tarvitsee käyttöoikeuden.</p>			
Asiasanat Verkkokoekalastus, sähkökalastus, näytteenotto, saaliin käsittely, kalataloustarkkailu, koekalastusrekisteri			
Julkaisun verkko-osoite http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/uudet%20julkaisut/tyoraportit/koekalastusohjeet			
Yhteydenotot Jukka Ruuhijärvi, etunimi.sukunimi@rktl.fi			
Muita tietoja			

Sisällys

Kuvailulehti	3
1. Ohjeistus verkkokoekalastusten käyttöön kalataloustarkkailuissa	5
1.1. Johdanto	5
1.2. Yleiset periaatteet koekalastuspaikkojen valinnassa ja koekalastusten ajankohta	5
1.3. Verkkokoekalastukset järvillä	6
1.3.1. NORDIC-verkko	6
1.3.2. Pyyntiponnistus	6
1.3.3. Näytteenoton satunnaistaminen	7
1.4. Verkkokoekalastukset rannikkovesissä	8
1.4.1. COASTAL-verkko	8
1.4.2. Pyyntiponnistus	8
1.4.3. Näytteenottopaikkojen valinta	9
1.5. Saaliin käsittely ja kirjaaminen	9
1.6. Esimerkkejä	10
2. Ohjeistus virtavesien sähkökalastuksiin kalataloustarkkailuissa	11
2.1. Johdanto	11
2.2. Sähkökalastusryhmä	11
2.3. Ajankohta	11
2.4. Poistopyynnit ja kalastettava-alue	11
2.5. Välineiden desinfiointi	12
2.6. Kalojen käsittely	12
2.7. Tulosten kirjaaminen	12
2.8. Työturvallisuus	13
3. Ohjeistus koekalastusrekisterin käyttöön	13
3.1. Johdanto	13
3.2. Koekalastusrekisterin käyttö	13
Viitteet	13
Liite 1. Maastolomakkeet	15

1. Ohjeistus verkkokoekalastusten käyttöön kalataloustarkkailuissa

1.1. Johdanto

Verkkokoekalastusta voidaan käyttää kalakannan suhteellisen koon, kalayhteisön rakenteen, lajien runsaussuhteiden ja populaattiorakenteen muutosten arvioinnissa. Kalataloustarkkailussa verkkokoekalastuksen tarkoituksena on useimmiten arvioida rehevöittävän kuormituksen pitkäaikaisvaikutuksia kalastoon. Lisäksi verkkokoekalastuksella saadaan näytteitä esimerkiksi kalapopulaation ikärakenteen, kalojen kasvun, ravinnon tai vierasainejäämien tutkimiseksi. Ohjeiden mukaiset verkkokoekalastukset toteutetaan kesäkerrostuneisuuden aikana, joten menetelmän eräänä rajoituksena on se, että pyynti keskittyy lämpimän veden kalalajeihin, lähinnä ahvenkaloihin ja yleisimpiin särkikaloihin. Menetelmä ei anna luotettavaa kuvaa esimerkiksi lohikalajien, hauen ja mateen esiintymisestä, sama koskee monia tavallisia merikalajoja kuten silakkaa ja kilohailia. Sekä sisävesissä että etenkin rannikkoalueella on myös pienikokoisia, usein rantavyöhykkeessä eläviä kalalajeja, joita yleiskatsausverkoilla saadaan saaliiksi vain satunnaisesti.

Järvillä ja rannikkoalueilla verkkokoekalastuksissa käytettävät verkot ja pyyntipaikkojen valintaan liittyvät menettelytavat eroavat toisistaan, joten tarkemmat ohjeet annetaan alla erikseen kummallakin vesistötyypille. Järvialueiden verkkokoekalastuksissa NORDIC-verkkojen käyttö syvyysvyöhykkeittäin ositetun satunnaisotannan periaattein on eurooppalainen standardi, jota käytetään myös vesienhoidon seurantaohjelman verkkokoekalastuksissa järvillä. Menetelmä on kuvattu yksityiskohtaisesti standardissa SFS-EN 14757 2005 ja pääpiirteiltään myös RKTL:n julkaisemissa ohjekirjoissa ”Kalataloustarkkailu – periaatteet ja menetelmät” (Böhling & Rahikainen 1999 toim.) sekä ”Kalavedet kuntoon” (Salminen & Böhling 2002 toim.). Pinta- ja välivesiverkkojen käytön osalta tämä ohje poikkeaa standardista siten, että kaikki kalastukset voidaan tehdä 1,5 m korkealla verkolla, jolloin hyvin kallista ja vaikeasti käytettävää 6 m korkeaa pelagista verkkoa ei tarvita. Standardi on parhaillaan uusittavana ja tässä esitetty järvien verkkokalastusohje vastaa aikanaan ilmestyvää uutta standardia.

1.2. Yleiset periaatteet koekalastuspaikkojen valinnassa ja koekalastusten ajankohta

Kalataloustarkkailujen yhteydessä tehtävien verkkokoekalastusten päätavoitteena on seurata mahdollisia muutoksia kalastossa tietyllä alueella. Pienillä, pinta-alaltaan enintään muutaman neliökilometrin ($< 10 \text{ km}^2$) järvillä koekalastus kohdistetaan koko vesialueeseen. Suurilla järvillä samoin kuin rannikkovesissä toimittaessa koekalastus on myös rajattava tarkoituksenmukaisesti valituille osaluueille, kalataloustarkkailussa esimerkiksi yksi alue päästölähteen välittömään läheisyyteen oletetulle vaikutusalueelle, ja kontrollialueet selvästi oletetun vaikutusalueen ulkopuolelle kuitenkin muilta ominaisuuksiltaan mahdollisimman paljon oletetun vaikutusalueen kaltaisille paikoille. Kontrollialueen käytön tarkoituksena on pyrkiä erottamaan tarkkailtavan päästölähteen mahdolliset vaikutukset mahdollisista muiden tekijöiden – esimerkiksi yksittäisten kesien poikkeuksellisista sääoloista seuranneet vuosiluokkavaihtelut – aiheuttamista muutoksista. Kontrollialueilla kerättävällä aineistolla voidaan myös erittäin karkeasti pyrkiä arvioimaan oletetun vaikutusalueen tilannetta ennen hankkeen mahdollisten vaikutusten ilmenemistä, mikäli oletetulta vaikutusalueelta ei ole olemassa aineis-

toa hanketta edeltävältä ajalta. Tarkkailun koekalastusten tuloksia kannattaa tarkastella myös suhteessa vesienhoidon järviyppikohtaisiin vertailuarvoihin, joita käytetään järvien ekologisen tilan kalastoperusteisessa luokittelussa.

Sekä järvillä että rannikkovesissä verkkokoekalastukset tehdään kesäkerrostuneisuuden aikana, heinäkuun alun ja syyskuun puolivälin välisenä aikana. Silloin olosuhteet ja kalojen käyttäytyminen ovat mahdollisimman vakaita. Pyyntiajaksi suositellaan verkkojen laskua illan suussa ja nostoa seuraavana aamuna, jolloin pyyntiajaksi tulee n. 12 tuntia. Erillisiä pyyntikertoja on hyvä olla vähintään kolme, ja kalastus kannattaa jakaa useammalle viikolle, jotta sääolosuhteiden vaikutus verkkosaaliisiin tasaantuu.

1.3. Verkkokoekalastukset järvillä

1.3.1. NORDIC-verkko

NORDIC on yleiskatsausverkko, kooltaan 1,5 m x 30 m, jossa samassa verkossa on 2,5 metrin pituisina kaistaleina 12 eri solmuväliä (5; 6,25; 8; 10; 12,5; 15,5; 19,5; 24; 29; 35; 43 ja 55 mm) verkon suunnittelun yhteydessä satunnaistetussa järjestyksessä (kuva 1). Solmuvälit kasvavat kertoimen 1,25 mukaan. Tällä pyritään siihen, että verkon pyydystystehokkuus säilyisi mahdollisimman samana erikoisille kaloille. Toisin kuin johdannossa mainituissa oppaissa on esitetty, NORDIC-verkkoja tulee käyttää vain sisävesissä, koska rannikkovesien verkkokoekalastuksiin käytetään tarkoitukseen kehitettyä COASTAL-verkkoa.

1.3.2. Pyyntiponnistus

Tarvittava pyyntivuorokausien määrä riippuu tutkittavan vesialueen pinta-alasta ja syvyyssuhteista. Ohjeellisia verkkomääriä pinta-alaltaan ja syvyyssuhteiltaan erilaisiin järviin on esitetty taulukossa 1. Käytännön työssä verkkoöiden määrä on suurimmillaan 50–60 isoissa syvyyssuhteiltaan vaihtelevissa järvissä tai niiden osa-alueilla. Pienissä (< 20 ha) ja matalissa (< 3 m) järvissä kuusi verkkoyötä voi riittää luotettavan tuloksen saamiseen.

Taulukko 1. Tarvittava verkkoöiden kokonaismäärä määräytyy järven pinta-alan ja syvyyssuhteiden määrän mukaan. Jos järvessä on vain yksi syvyyssuhteinen (< 3 m), ohjeelliset verkkomäärät löytyvät sarakkeesta I, kahden syvyyssuhteeseen (< 3 ja 3–10 m) järvelle sarakkeesta II, kolmen syvyyssuhteeseen järvelle (< 3, 3–10 ja 10–20 m) sarakkeesta III ja neljän suhteeseen järvelle sarakkeesta IV (< 3, 3–10, 10–20 ja > 20 m). Verkkomäärän jakaminen eri syvyyssuhteille tehdään syvyyssuhteiden pinta-alojen mukaan. Kussakin ositteessa (esim. syvyyssuhteeseen 3–10 m pintaverkot) verkkoöitä pitäisi kuitenkin tulla vähintään kaksi.

Ha	I	II	III	IV
< 20	6	10	16	24
21-50	10	16	25	37
51-100	15	21	30	42
101-250	20	26	35	47
251-500	24	30	39	51
501-1000	28	36	48	64
> 1000	32	40	52	68

Järven kokonaispyyntiponnistus eli verkkoöiden määrä jaetaan eri syvyyssvyöhykkeille. Näin säädetään kattava otanta ja verkkosaaliin suurta satunnaisuutta saadaan pienennettyä. Pyyntiponnistus kohdistetaan eri syvyyssvyöhykkeille niiden pinta-alojen mukaisessa suhteessa:

1. Matalaan veteen (< 3 m) lasketaan vain pohjaverkkoja.
2. 3–10 metriä syvään veteen lasketaan pohjaverkkojen lisäksi sama määrä pintaverkkoja. Tarvittaessa tässä voi käyttää myös tarkempaa syvyyssvyöhykejakoja, eli 3–6 metriä ja 6–10 metriä.
3. 10–20 m syviin paikkoihin lasketaan sama määrä pohja-, pinta- ja välivesiverkkoja.
4. Yli 20 m syviin paikkoihin voidaan laskea pohja- ja pintaverkkojen lisäksi kahdet välivesiverkot (6 m ja 15 m syvyyteen).

Hapettomiin vesikerrokseen verkkoja ei lasketa. Lämpötilakerrostuneisuuden suhteen matalan veden pohjaverkot ja pintaverkot ovat päällysvedessä, 6 m:n välivesiverkot harppauskerroksen yläpuolella ja 15 m:n välivesiverkot sekä syvän veden pohjaverkot harppauskerroksen alapuolella ha-pekkaassa alusvedessä. Niiden ei tarvitse olla järven syvimmissä kohdassa. Verkot lasketaan pääsääntöisesti rannan / syvyyskäyrän suuntaisesti, mutta käytännössä laskusuuntaa voidaan joutua muuttamaan olosuhteiden mukaan (tuuli, ranta-asutus, jne.). Verkkojen laskusuunnan arvonta (kuten Böhling & Rahikainen 1999 ohjeessa) ei ole tarpeen, kun suunta vakioidaan.

Syvässä paikoissa on käytännöllistä menetellä niin, että samaan pyyntiruutuun lasketaan jata, jossa on pohjaverkko ja pintaverkko (3–10 metrin syvyys) tai pohjaverkko, välivesiverkko ja pinta- verkko (> 10 m syvyys) sopivilla painoilla, välinaruilla ja kohotapseilla (esim. 6 m ja 1 m) viritettynä. Jos kolme metriä syvemmän veden alue on hyvin pieni, muutama prosentti järven tai koekalastettavan alueen pinta-alasta, pinta- ja/tai välivesiverkkoja ei käytetä.

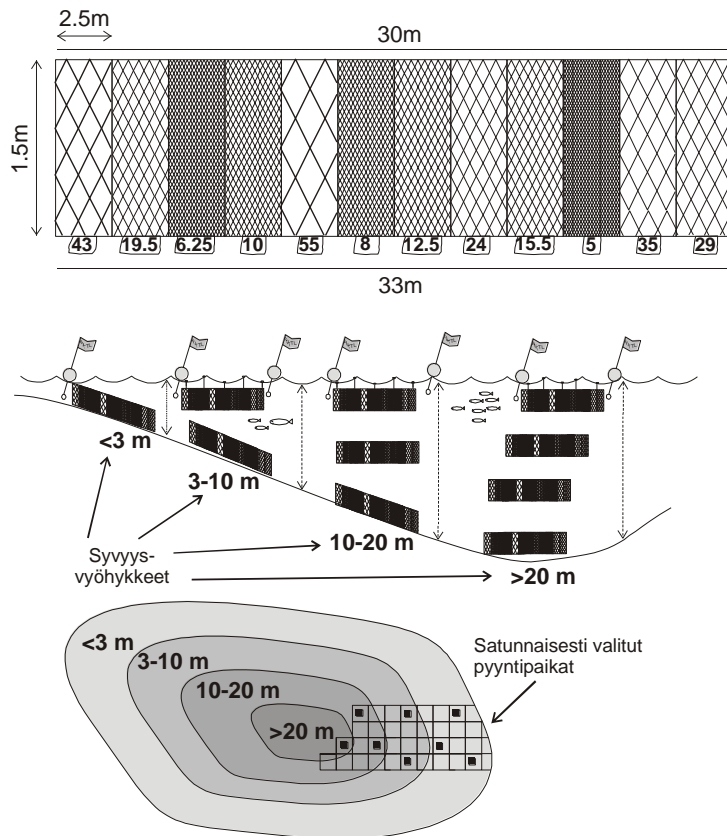
Pinta-alaltaan 501–1000 ha järvessä, jossa syvyyssvyöhykkeitä on kolme, oikea verkkojen jaottelu voi olla esimerkiksi seuraavanlainen: matalassa (< 3 m) vedessä 18 pohjaverkkoa, syvyydeltään 3–10 m:n vedessä yhdeksän pohja- ja yhdeksän pintaverkkoa sekä yli 10 metrin syvyyksillä paikoilla neljä pohja-, neljä pinta- ja neljä välivesiverkkoa.

1.3.3. Näytteenoton satunnaistaminen

Tarkkailussa käytettävien pyyntipaikkojen valinta tehdään satunnaisotannalla. Kerran tehdyn satunnaistamisen jälkeen on usein perusteltua käyttää myöhemminä seurantajaksoina samoja pyyntipaikkoja. Satunnaisotantaan perustuva pyyntipaikkojen valinta lisää aineistojen vertailukelpoisuutta ja pienentää systemaattisten virheiden (esim. valitaan hyvät apajapaikat) riskiä. Tarkkailun kohteeksi valittavan alueen kartta jaetaan ruutuihin (kuva 1), jotka numeroidaan ja ruuduista arvotaan verkko- paikat. Kuhunkin paikkaan lasketaan yksi yleiskatsausverkko tai eri syvyyksillä olevien verkkojen jata. Samaa verkkopaikkaa ei käytetä peräkkäisinä pyyntikertoina eikä verkkoja sijoiteta vierekkäisiin ruutuihin.

Ruudun koon pitää olla vähintään 50x50 metriä. Sopivista ruutumääristä ja ruutujen koosta antavat käsityksen seuraavat esimerkit:

• Otalampi	30 ha	50x50 metrin ruudut, noin 120 ruutua
• Littoistenjärvi	150 ha	200x200 metrin ruudut, noin 40 ruutua
• Enäjärvi	508 ha	200x200 metrin ruudut, noin 130 ruutua
• Köyliönjärvi	1 200 ha	333x333 metrin ruudut, noin 100 ruutua
• Vesijärven Enonselkä	2 600 ha	500x500 metrin ruudut, noin 120 ruutua



Kuva 1. NORDIC-verkon rakenne ja syvyysvyöhykkeittäin ositetun satunnaisotannan periaate.

1.4. Verkkokoekalastukset rannikkovesissä

1.4.1. COASTAL-verkko

Rannikkovesien verkkokoekalastuksiin käytetään tarkoitukseen kehitettyä yleiskatsausverkkoa, joka on jo käytössä mm. Suomen ja Ruotsin rannikkoalueiden yhteisissä kalastoseurannoissa. COASTAL-verkko on kooltaan 1,8 m x 45 m, ja yhdessä verkossa on viiden metrin pituisina kaistaleina yhdeksän eri solmuvälin paneelia (10; 12; 15; 19; 24; 30; 38; 48 ja 60 mm) suunniteltaessa satunnaistetussa ja valmistettaessa vakioidussa järjestyksessä.

1.4.2. Pyyntiponnistus

Rannikkoalueilla tehtävissä tarkkailuissa ja seurannoissa verkkoöiden lukumäärän yhdellä alueella tulisi olla 30–45. Tällaisella pyyntiponnistuksella on katsottu saatavan kohtuullisen hyvä kuva rajatun alueen verkkokalastuksella pyydetävästä lajistosta ja runsaussuhteista. Esimerkiksi Tvärminnen seuranta-alueella, jossa eläintieteellisen aseman käytössä olevan vesialueen pinta-ala on runsaat 4 km² ja syvyys pääosin alle 10 m, 30 verkkoyön vuosittainen ponnistus on ollut sama kuin vastaavankokoiselle järvelle taulukossa 1 annettu pyyntiponnistusmäärä kahdella syvyysvyöhykkeellä. Laajemmilla alueilla myös pyyntiponnistuksen tulisi olla suurempi. Rannikkoalueella verkkokoekalastuksissa käytetään ainoastaan pohjaverkkoja. Verkot asetetaan pyyntiin kolmeen syvyysvyöhykkeeseen (< 3 m, 3–6 m ja 6–10 m) siten, että kaikissa syvyysvyöhykkeissä verkkoöiden yhteismäärä on sama.

1.4.3. Näytteenottoaikkajien valinta

Suojaissa sisälähdissä ja sisäsaariston suojaisilla alueilla pyyntipaikkojen valinta tehdään satunnaisotannalla samaan tapaan kuin järvilläkin. Alueen kartta, johon on merkitty myös edellä mainitut kolme syvyysvyöhykettä, jaetaan ruutuihin. Ruudut numeroidaan ja niistä arvotaan verkkopaikat siten, että kaikkiin syvyysvyöhykkeisiin tulee sama määrä verkkopaikkoja. Kuhunkin paikkaan laskeetaan yksi yleiskatsausverkko pohjaan. Samaa verkkopaikkaa ei käytetä peräkkäisinä pyyntikertoina eikä verkkoja sijoiteta vierekkäisiin ruutuihin.

Väli- ja ulkosaaristossa voidaan soveltaa samaa menettelyä, mutta olosuhteiden pakosta paikkojen valinta voidaan joutua tekemään myös subjektiivisin perustein. Verkkopaikkoja ei kannata sijoittaa avomerelle avoimien rantojen tuntumaan eikä toisaalta salmipaikkoihin, joissa virtaukset veden korkeuden vaihdellessa saattavat olla voimakkaita ja riski irtonaisen levän kertymiselle verkkoihin on suuri. Verkkopaikkojen subjektiivisella valinnalla ja sijoittelulla keskimääräistä suojaisempiin paikkoihin menetetään joitakin satunnaistamisesta saatavia etuja, mutta menettelyn vahvana puolena tarkkailuissa ja seurannoissa on se, että tuuliolosuhteet ja levän kertyminen verkkoihin häiritsevät vähemmän vuosien tai tarkkailujaksojen keskinäistä vertailukelpoisuutta.

Rannikkovesissä kaikki verkkopaikat sijoittuvat siis uusissa merikorteissa sinisellä värillä merkityille alueille eli alle 10 m:n syvyyteen. Erityisesti asutuskeskusten läheisyydessä on kiinnitettävä huomiota siihen, että verkkopaikat eivät osu väylille tai veneilyreiteille.

1.5. Saaliin käsittely ja kirjaaminen

Sekä sisävesissä että rannikkovesissä tehdyissä koekalastuksissa saalis käsitellään verkko- ja solmuvälikohtaisesti. Verkkokohtaisten saaliiden kirjaaminen erikseen mahdollistaa tilastollisten tunnuslukujen laskemisen saaliista ja tilastollisten menetelmien käytön tehtyjen havaintojen varmistamisessa. Se on siten laadukkaan koekalastuksen ehdoton edellytys. Solmuvälikohtainen käsittely lisää aineiston laatua ja tarkkuutta: verkkosaalis tulee laskenta- ja punnituspaikalle sopivan kokoisissa ”annospaaloissa”, aineistossa olevat virheet voidaan paikantaa ja verkon valikoivuus korjata jälkeinpäin. Yksikösaaliin määrittämistä varten kunkin verkon kalat lajitellaan, minkä jälkeen kunkin lajin yhteismäärät ja -painot lasketaan ja punnitaan solmuväleittäin. Jos verkko on ollut pyynnissä hapettomassa vesikerroksessa tai jokin muu tekijä on oleellisesti vaikuttanut verkon pyyntitehoon, verkon saalistietoja ei oteta huomioon tulosten laskennassa.

Kalojen pituus mitataan solmuväleittäin yhden senttimetrin tarkkuudella niin, että esimerkiksi pituusluokkaan 10 cm tulevat 10,0–10,9 cm:n mittaiset kalat. Jokaisella tutkittavalla alueella (osa-alueella) mitataan kaikki kalat vähintään kymmenestä pyynnissä olleesta verkosta, jotka edustavat eri syvyysvyöhykkeisiin laskettuja verkkoja. Suositeltavaa on kuitenkin tehdä saaliskalojen pituusmittaukset kaikista verkoista (ja solmuväleistä), jolloin kokorakenteesta saadaan luotettavampi kuva. Jos jonkin lajin solmuvälikohtainen yksilömäärä yhdessä verkossa ylittää 10 yksilöä, pituusmittaukseen otetaan vähintään 10 yksilön satunnaisotos, tämä koskee myös niitä kymmentä verkkoa, joista kaikkien kalojen pituudet vähimmäisvaatimuksena mitataan. Mikäli tarkkailu tuottaa tietoa myös toiminnalliseen seurantaan, edellä kuvatut pituusmittaukset tehdään kaikista saalislajeista, mutta muussa tapauksessa mitataan vain runsaimmat lajit tai tarkkailuohjelmassa erikseen mainitut lajit. Solmuvälikohtaiseen käsittelyyn tarvitaan paljon astioita. RKTL käyttää pieneen tilaan mahtuvia ”dyno-astioita”, noin 5 l elintarvikepakkauksia, joihin solmuvälit merkitään sopivalla tussilla.

1.6. Esimerkkejä

Verkkokoekalastusmenetelmä sopii parhaiten pienille (0,5–5 km²) ja keskikokoisille (5–40 km²) järville. Hyvin pienillä järvillä (< 10 ha) on varottava liian tehokasta näytteenottoa, ettei näytteenotosta koituisi kalastolle enemmän muutosta kuin tarkkailtavasta ympäristökuormituksesta. Toisaalta luotettava näytteenotto edellyttää vähintään viiden verkon käyttöä. Suurilla järvillä (> 40 km²) on varottava pyyntiponnistuksen liiallista ”ripottelua” eri puolille järveä. Todennäköisesti 50 verkkoyötä kahdelta valitulta näytteenottoalueelta antaa paremmat edellytykset erojen luotettavaan havaitsemiseen kuin 20 verkkoyötä viideltä alueelta.

Orajärvi (0,22 km²) on kolmen metrin syvyinen karu ja happamoitunut metsäjärvi Nuuksion ylängöllä Espoossa. Järven kalastoa (vain ahven) on seurattu osana happamoitumistutkimusta. Koska järvi on matala ja ahven ”hyvä menemään verkkoon”, viiden verkkoyön kokonaispyyntiponnistus on riittänyt tarvittavien näytteiden saamiseen ja ahvenkannan rakenteen seuraamiseen.

Tuusulanjärvi (n. 6 km²) on jaettu hoitokalastustutkimusten koekalastuksissa alle 3 m:n, 3–6 m:n ja yli 6 m:n syvyysvyöhykkeisiin. Matalimmassa vyöhykkeessä käytetään vain pohjaverkkoja, syvemmillä vyöhykkeillä lisäksi pinta-, tai pinta- ja välivesiverkkoja. Näin menetellen kalastosta saadaan mahdollisimman kattava ja valikoimaton otos. Tuusulanjärvellä on kalastettu heinä-elokuussa viitenä yönä yhteensä 55 yleiskatsausverkolla. Pyyntiaika on n. 12 tuntia iltakahdeksasta aamukahdeksaan. Tuusulanjärven pyyntiponnistuksella ja -järjestelyillä voidaan havaita yli 80 % todennäköisyydellä tilastollisesti merkitsevästi ($\alpha=0.05$) noin 20 % erot kokonaissaaliiden keskiarvoissa.

Karjalan Pyhäjärvestä (248 km²) valittiin Rajavesien ekologisen tilan arvioinnin hankkeessa vuonna 2002 kahdeksan näytteenottoaluetta, jotka jaettiin kolmeen syvyysvyöhykkeeseen < 3 m, 3–10 m ja > 10 m. Matalimmassa vyöhykkeessä käytettiin vain pohjaverkkoja, 3–10 m:n vyöhykkeellä lisäksi pintaverkkoja ja > 10 m:n vyöhykkeessä pohja-, pinta- ja välivesiverkkoja. Pyyntiponnistus oli 26 verkkoyötä aluetta kohti ja sillä havaittiin odotetun kaltainen särjen osuuden väheneminen kuormitetuilta puhtaille alueille päin, mutta saaliiksi saatu kalalajimäärä jäi monella alueella odotettua pienemmäksi.

Helsingin ja Espoon välisellä rannikkoalueella kalaston tilaa seurataan vuosittain 30 verkotuspaikalla. Puolet (15) paikoista on sijoitettu lahtialueelle (Seurasaarenselkä) Länsiväylän pohjoispuoliselle alueelle, ja paikat on valittu satunnaistamalla. Loput 15 paikkaa on sijoitettu saaristovyöhykkeeseen heti Länsiväylän eteläpuolelle. Saaristossa sijaitsevien paikkojen valinta on tehty subjektiivisin perustein, sillä paikkojen valinnassa on täytynyt ottaa huomioon paikkojen riittävä suojaisuus kovilla tuulilla, kesämökkien sijainti sekä vesialueiden omistus- ja hallintasuhteet, sillä seurannan jatkuvuuden turvaamiseksi kaikki verkotuspaikat on sijoitettu Helsingin ja Espoon kaupunkien hallinnoimille vesialueille. Sekä sisälähdillä että ulompana saaristoalueella verkotuspaikat on jaettu kolmeen syvyysvyöhykkeeseen: < 3 m, 3–6 m ja 6–10 m, ja koekalastuksissa kaikki verkot lasketaan pohjaan. Koekalastusten tekemiseen kuluu kolmen hengen työryhmältä vuosittain yksi työviikko.

2. Ohjeistus virtavesien sähkökalastukseen kalataloustarkkailuissa

2.1. Johdanto

Sähkökalastusta voidaan käyttää kalayhteisöjen rakenteen tutkimiseen, kalakantojen biomassan ja tiheyden arviointiin sekä kalanäytteiden keräämiseen. Koskien kalayhteisöissä voi tapahtua muutoksia mm. jokirakentamisen, jätevesipäästöjen, turvetuotannon, ruoppausten, perkausten tai kunnostusten vaikutuksista (Vehanen ym. 2010). Käytössä olevat sähkökalastusmenetelmät soveltuvat pu-roihin ja pienehköihin jokiin sekä isommissa joissa matalien (< 1 m) koskialueiden kalastamiseen. Sähkökalastus on tehokas, mutta valikoiva menetelmä. Pohjalla kivien välissä elävien lajien, kuten simppejen, kivennuolaisen ja mateen, pyydystettävyyden on huomattavasti huonompi kuin muilla lajeilla. Vapaan veden lajit, kuten harjus, salakka ja seipi, ovat myös hankalia kalastettavia. Parhaiten menetelmä sopii koskipaikoissa paikallaan pysyville lajeille kuten lohen ja taimenen poikasille.

Tässä ohjeessa kerrotaan miten yksittäisellä sähkökalastuskohteella toimitaan. Kohteella tarkoitetaan yksittäistä koskea tai virtajaksoa, jota erottaa muista koski- tai virtajaksoista hitaasti virtaavat suvantomaisemmat jaksot. Sähkökalastuksessa noudatetaan Eurooppalaista CEN-standardia (Water quality-Sampling Fish with Electricity, SFS-EN 14011). Käytettävien varusteiden, laitteiden ja toimintatapojen tulisi täyttää em. ohjeen ja standardin vaatimukset.

2.2. Sähkökalastusryhmä

Sähkökalastusryhmä koostuu sähkökalastajasta (anodihenkilö), 1–2 haavihenkilöstä ja lisäksi vähintään yhdestä rannalla olevasta henkilöstä, mikäli käytetään aggregaattilaitetta. Ryhmään saa kuulua vain yksi henkilö, jolla ei ole aiempaa kokemusta menetelmän käytöstä.

2.3. Ajankohta

Sähkökalastukset tehdään ajankohtana, jolloin taimenen ja lohen saman vuoden poikaset näkyvät sähkökalastussaaliissa. Sähkökalastusta ei tehdä enää alle 5 C° vedessä, koska sekä kalojen aktiivisuus että laitteiden teho muuttuu merkittävästi alhaisissa lämpötiloissa. Yleisesti sähkökalastusten ajankohta on elokuun alusta lokakuun loppuun. Kaikki pyynti tehdään päivänvalossa. Tarkoituksena on saada mahdollisimman tarkka tieto kaikista alueella esiintyvistä kalalajeista.

2.4. Poistopyynnit ja kalastettava-alue

Kun sähkökalastus on osana vesipolitiikan puitteiden direktiivin (VPD) mukaista seuranta- ja suositellaan yhden poistopyynnin menetelmää (Vehanen ym. 2013). Suositeltava kalastettavan alueen koko on vähintään 300 m², kuitenkin mieluiten yli 450 m² siten että (1) 5–15 m leveissä joissa kalastetaan (syvyys huomioon ottaen) koko uoman leveys, (2) suurissa yli 15 m leveissä joissa kalastetaan ranta-alue joko toiselta tai molemmilta puolilta jokea, joen syvyydestä riippuen esimerkiksi 10 m x 45 m kokoinen alue tai pidempi ja kapeampi ranta-alue. Pienissä, yli 2 m mutta alle 5 m leveissä uomissa, kalastetaan koko uoman leveydeltä. Näissä pienissä uomissa voidaan kalastettavan alueen koko määrittää pinta-alan sijaan kalastettavana joen pituutena. Kalastettava alue on pituudeltaan vähintään

24–27 kertaa joen keskimääräinen leveys kalastettavalla kohteella. Jokiuoman pituutta käytetään kalastettavan alueen valintaan pienissä uomissa tilanteissa, joissa suositeltu kalastettava pinta-ala (vähintään 300 m², kuitenkin mieluiten yli 450 m²) on kohtuuttoman vaikea täyttää.

Suositteluisista pinta-aloista voidaan tinkiä erityisistä syistä, kuten harvinaisen suuren kalamäärän tai kalapopulaation suojelullisten syiden vuoksi.

Jos sähkökalastus tehdään useamman poistopyynnin menetelmällä, esimerkiksi populaatiokoon arvioimiseksi, voidaan ensimmäisen poistopyynnin tuloksia käyttää luokittelussa, mikäli sähkökalastus muutoin täyttää tämän ohjeen vaatimukset. Tämä edellyttää eri poistopyyntien tulosten kirjaimista niin, että poistopyyntien saalis voidaan erotella toisistaan.

Pienin tarkasteltava yksikkö on yksittäinen koski/virta-alue. Sähkökalastuspaikka valitaan siten, että se sisältää edustavan otoksen kohteella esiintyviä elinympäristöjä, eikä siinä pyritä painottamaan mitään erityistä elinympäristöä. Erilaisilla elinympäristöillä tarkoitetaan tässä erityisesti virranopeuksien, pohjan raekoon, vesisyvyyden, varjostuksen sekä kasvillisuuden aiheuttamaa vaihtelua koski/virtajaksossa. Sähkökalastukseen soveltumattomia alueita, kuten seisovan veden alueita, ei sisällytetä sähkökalastusalaan. Jos alue on monimuotoinen, voidaan samasta jaksosta kalastaa kaksi tai useampia alueita.

Sähkökalastus tehdään kahlaamalla ylävirtaan päin ilman sulkuverkkoja. Sähkökalastuksen teho heikkenee syvässä vedessä joten yleensä pitäydytään kalastamasta yli 0,8–1 m vedessä. Sähkökalastusta ei tehdä poikkeavassa virtaamatilanteessa, kuten tulvan aikana. Sähkökalastuksen estyessä poikkeavan virtaamatilanteen vuoksi kalastukselle etsitään uusi ajankohta yhteistyössä tarkkailuviranomaisen kanssa.

2.5. Välineiden desinfiointi

Siirryttäessä vesistöstä toiseen on kalastuslaitteiden veden kanssa kosketuksissa olevat osat desinfioitava kala- ja raputautien leviämisen ehkäisemiseksi.

2.6. Kalojen käsittely

Kaikki saaliiksi saadut kalat mitataan (mm). Biomassa-arviota varten tarvitaan myös tieto kalojen painosta punnitsemalla lajikohtaiset yhteispainot. Suosituksena on, että kaikki kalat punnitaan yksitellen, mikäli tarkkailu on osa vesipolitiikan puitteiden mukaisesti toiminnallista seuranta. Pituusmittaus ja punnitus tehdään yksilökohtaisesti. Jos jotain lajia saadaan kappalemääräisesti suuri määrä, voidaan mittaukseen (yksilökohtaiseen pituus/paino mittaukseen) ottaa edustava otos (vähintään 10 kalaa). Tällöin on huolehdittava, että otos vastaa mahdollisimman tarkoin saaliin kokoja-kaumaa. Merkityt kalat (esim. eväleikatut taimenet) mitataan lajikohtaisesti omana ryhmänään, erikseen merkittömistä kaloista. Kalojen merkinnät (esim. eväleikatut) sekä vammat, vauriot ja haavaumat raportoidaan kalakohtaisesti. Suositeltavaa on käyttää nukutusta kaloja käsiteltäessä.

2.7. Tulosten kirjaaminen

Tulosten kirjaamisessa on tärkeää, että saatu saalis (saalis kpl/laji/(poistopyynti)) kirjataan lajeittain erikseen. Lohikaloista kirjataan saman vuoden poikasten (0+-ikäiset) määrä, erikseen vanhemmista ikäluokista. Lisäksi kirjataan perustiedot käytetyistä menetelmistä ja kalastuspaikasta ja ympäristömittauksista.

2.8. Työturvallisuus

Työnantajan tulee huolehtia, että sähkökalastuksessa noudatetaan riittäviä turvallisuusohjeita. Sähkökalastuksen turvallisuusohjeita on kuvattu teoksessa ”Työsuojelu sähkökalastuksessa, Ympäristöhallinnon ohjeita 8, 2006” sekä sähkökalastusstandardissa (Water quality-Sampling Fish with Electricity, SFS-EN 14011).

3. Ohjeistus koekalastusrekisterin käyttöön

3.1. Johdanto

Koekalastusrekisteri on Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) hallinnoima ja Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) HERTTA-järjestelmässään ylläpitämä tietokantarekisteri, joka otettiin käyttöön vuonna 2009. Lähtökohtana tietojen tallentamiselle olivat vesipolitiikan puitedirektiivin edellyttämät ja erilaisten velvoitetarkkailujen yhteydessä tehdyt koekalastukset, mutta se on avoin kaikille maassamme tehdyille standardinmukaisille verkko- ja sähkökoekalastuksille. Päämääränä on kalastuseurantojen tiedonhallinnan parantaminen ja yhdenmukaistaminen. Rekisteri sisältää kolme osiota: sisävesikoeverkko-koekalastukset (Nordic), rannikkovesikoeverkko-koekalastukset (Coastal) ja jokivesien sähkökoekalastukset.

3.2. Koekalastusrekisterin käyttö

Rekisteri palvelee pääasiassa viranomaisia ja tutkijoita, mutta siitä hyötyvät myös koekalastuksia tekevät konsultit ja muut kalatalousalalla toimivat yhteisöt. Rekisteri ei ole kaikille avoin vaan sen käyttäjä tarvitsee käyttöoikeuden, joka sisältää henkilökohtaiset käyttäjätunnukset sekä tietokoneeseen asennettavan sertifikaatin, jolla päästään SYKE:n ylläpitämiin koekalastuksia koskeviin tietojärjestelmiin. Käyttäjätunnukset ja sertifikaatti tilataan RKTL:n pääkäyttäjiltä (Saura, Vehanen, Kuusela, Ruuhijärvi). SYKE toimittaa käyttäjäksi hyväksytyille henkilölle tunnukset ja sertifikaatin asennusohjeineen sähköpostitse. Käyttäjä voi toimia rekisterissä joko selaajana tai tallentajana. Selaaja pääsee tarkastelemaan rekisterissä olevia tietoja sekä tulostamaan sieltä tiedostoja. Tallentaja pääsee paitsi tarkastelemaan ja tulostamaan myös tallentamaan ja muuttamaan oman organisaationsa jo tallentamia tietoja. Tarkemmat ohjeet rekisterissä olevien aineistojen käyttöoikeudesta löytyvät rekisterin aloitussivulta. Rekisteriin on tallennettu kullekin sivulle käyttöohjeet. RKTL järjestää tarvittaessa koulutustilaisuuksia rekisterin käyttäjille. Ohjeita rekisterin käyttöön saa RKTL:n pääkäyttäjiltä.

Viitteet

- Böhling, P. & Rahikainen, M. (toim.) 1999. Kalataloustarkkailu. Periaatteet ja menetelmät. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki. 303 s.
- Salminen, M. & Böhling, P. 2002. Kalavedet kuntoon. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki. 262 s.
- SFS-EN 14011:2003. Water quality - Sampling of fish with electricity. SFS-EN 14011:2003. 15 s.
- SFS-EN 14757:2005. Water quality – sampling of fish with multi-mesh gillnets. European Standard EN 14757:2005, 27 s.
- Työsuojelu sähkökalastuksessa, Ympäristöhallinnon ohjeita 8, 2006. Edita. 45. s.
- Vehanen, T., Sutela, T. & Korhonen, H. 2010. Environmental assessment of boreal rivers using fish data – a contribution to the Water Framework Directive. Fisheries Management and Ecology 17: 165–175.

Vehanen, T., Sutela, T., Jounela, P., Huusko, A. & Mäki-Petäys, A. 2013. Assessing electric fishing sampling effort to estimate stream fish assemblage attributes. Fisheries Management and Ecology. 20: 10–20.

Liite 1. Maastolomakkeet

NORDIC-YLEISKATSAUSVERKKOPÖYTÄKIRJA

Järvi: _____		Syvyysvyöhyke: _____		Koekalastajat: _____	
Havaintoalue: _____		Vertikaalivyöhyke (pi/vv1/vv2/po): _____		Pintaveden lämpötila: _____	
Pvm: _____		Pyyntiruutu: _____		Näkösyyvyys: _____	
Pyyntiaika (klo-klo): _____		Vastuhenkilö: _____		Muuta: _____	
Sää (lämpötila, tuuli, pilvisuus): _____					

solmuväli	kpl/g	ahven	kuha	kiiski	hauki	kuore	muikku	siika	made	särki	salakka	pasuri	lahna	sulkava	sorva	ruutana	suutari			
5	kpl																			
5	g																			
6.25	kpl																			
6.25	g																			
8	kpl																			
8	g																			
10	kpl																			
10	g																			
12.5	kpl																			
12.5	g																			
15.5	kpl																			
15.5	g																			
19.5	kpl																			
19.5	g																			
24	kpl																			
24	g																			
29	kpl																			
29	g																			
35	kpl																			
35	g																			
43	kpl																			
43	g																			
55	kpl																			
55	g																			
yhteensä	kpl																			
yhteensä	g																			

NORDIC-KOKOJAKAUMAPÖYTÄKIRJA

Laji: _____ Järvi: _____ Syvyys- ja vertikaalivyöhyke: _____
Pvm: _____ Havaintoalue: _____ Pyyntiruutu: _____

Pituus cm	V e r k o n s o l m u v ä l i									
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										

COASTAL-YLEISKATSAUSVERKKOPÖYTÄKIRJA

Verkkopaikka: _____ Pilvisyys (/8): _____ Veden lämpötila, pinta (°C): _____
 Havaintoalue: _____ Tuulen suunta: _____ Veden lämpötila, pohja (°C): _____
 Nosto pvm: _____ Tuulen voimakkuus (m/s): _____ Näkösyvyys: _____
 Pyyntiaika (h): _____ Muut säähavainnot: _____ Suolapitoisuus: pinta (‰): _____
 Koekalastajat: _____

solmuväli	kpl/g	ahven	kuha	kiiski	hauki	särki	salakka	lahna	pasuri	la/pa	säyne	kuore	siika	silakka	kilohaili	kampela		
10	kpl																	
10	g																	
12	kpl																	
12	g																	
15	kpl																	
15	g																	
19	kpl																	
19	g																	
24	kpl																	
24	g																	
30	kpl																	
30	g																	
38	kpl																	
38	g																	
48	kpl																	
48	g																	
60	kpl																	
60	g																	
yhteensä	kpl																	
yhteensä	g																	

Lisätietoja: _____

COASTAL-KOKOJAKAUMAPÖYTÄKIRJA

Laji: _____		Verkkopaikka: _____							
Pvm: _____		Havaintoalue: _____							
Pituus cm	Verkon solmuväli								
	10mm	12mm	15mm	19mm	24mm	30mm	38mm	48mm	60mm
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									

Sähkökalastusalan tiedot							
Sähkökalastusalan nimi*:				Vesimuodostuma:			
Ympäristötyyppi*:		joki		puro		Seurantapaikka (VPD):	
		noro/oja		järv.ranta			
Kunta:				Kalastusalue:			
Vesienhoitoalue:				Vesistöalue:			
Koordinaatit YK:		pohj:		Uoman leveys m:			
		itä:					
Pohjan karkeus (%):		Orgaaninen aines		Ympäristöpaine*:		ei tietoa	
		Hieno (0-2 mm)				haja-kuormit.	
		Sora (2-16 mm)				luonnotilainen	
		Pieni kivi (16-64 mm)				perattu	
		Iso kivi (64-256 mm)				kunnostet	
		Pieni lohkare (256-1024 mm)				vähähappisuus	
		Iso lohkare (>1024 mm)				säännöstely	
		Kallio		Lisätietoa:		satunnaispäästöt	
Pyynnin tiedot							
Koekalastajan nimi:				Kalastuskertoja(1-3)*:			
Organisaatio:				Kalastuskertojen kelongajat* (tt:mm):		Aloitus Lopetus	
						1.	
Hanke:						2.	
						3.	
Päivämäärä:				Koealan mitat (m):		pit. lev.	
Lisätieto:				Koealan pinta-ala* (m ²):			
Syvyysluokka* (cm):		0-20 cm		Kalastettu uoman leveydeltä:		Ei On	
		21-40 cm		Sulkuverkot:		Ei On	
		41-60 cm		Tiedot tarkistettu:		Ei On	
		61- cm					
Laitteen tiedot							
Laitteen malli:				Energian lähde:		Akku Aggr.	
Käytetty jännite (V):				Pulssin frekvenssi (Hz):			
Virran voimakkuus (A):				Lisätietoa:			
Ympäristöhavainnot							
Veden lämpötila (°C):				Veden sähkönjoht. (mS/m):			
Veden näkösyvyys (cm):				Lisätieto:			
Keskimääräinen virtausnopeus koealalla (m/s):		hidas (< 0,2)		Sää:		sade	
		keskim. (0,2-0,7)				pilvinen	
		voimakas (> 0,7)				puolipilvinen	
						aurinkoinen	
Veden suhteellinen korkeus:		normaali		Koealan kalastettavuus:		helppo	
		ylhäällä				normaali	
		alhaalla				vaikea	
Vesikasvillisuuden peittävyys (%):		Vesisammalet		Rantakasvillisuuden peittävyys (%):		Puut/pensaat	
		Putkilokasvit				Muut kasvit	
Lisätietoa:							

*tallentamisen kannalta pakollinen tieto

Skannattava piirros alueesta

Kosken/virtapaikan/koealan nimi:

päivämäärä:

Maastolomake nro:

Saalistiedot, yksilölliset mittaustulokset

Kosken/virtapaikan/koealan nimi:

päivämäärä:

Maastolomake nro:

Kalastuskerta:				laji:			laji:			laji:		
	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

Kalastuskerta				laji:			laji:			laji:		
	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

Lisätietoa:

22